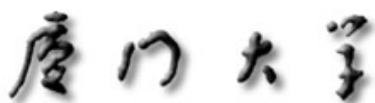


学校编码: 10384  
学号: X2011230450

分类号\_\_\_\_\_密级\_\_\_\_\_  
UDC\_\_\_\_\_



工 程 硕 士 学 位 论 文

# 基于 Java EE 的 Web 应用框架分析与应用

Analysis and Practice of Web Application Framework

Based on Java EE

徐 小 楠

指 导 教 师: 董 槐 林 教 授

专 业 名 称: 软 件 工 程

论文提交日期: 2013 年 6 月

论文答辩日期: 2013 年 7 月

学位授予日期: 年 月

指 导 教 师: \_\_\_\_\_

答辩委员会主席: \_\_\_\_\_

2013 年 6 月

## 厦门大学学位论文原创性声明

本人呈交的学位论文是本人在导师指导下,独立完成的研究成果。本人在论文写作中参考其他个人或集体已经发表的研究成果,均在文中以适当方式明确标明,并符合法律规范和《厦门大学研究生学术活动规范(试行)》。

另外,该学位论文为( )课题(组)的研究成果,获得( )课题(组)经费或实验室的资助,在( )实验室完成。(请在以上括号内填写课题或课题组负责人或实验室名称,未有此项声明内容的,可以不作特别声明。)

声明人(签名):

年 月 日

# 厦门大学学位论文著作权使用声明

本人同意厦门大学根据《中华人民共和国学位条例暂行实施办法》等规定保留和使用此学位论文，并向主管部门或其指定机构送交学位论文（包括纸质版和电子版），允许学位论文进入厦门大学图书馆及其数据库被查阅、借阅。本人同意厦门大学将学位论文加入全国博士、硕士学位论文共建单位数据库进行检索，将学位论文的标题和摘要汇编出版，采用影印、缩印或者其它方式合理复制学位论文。

本学位论文属于：

（        ） 1. 经厦门大学保密委员会审查核定的保密学位论文，  
于        年        月        日解密，解密后适用上述授权。

（    ☒    ） 2. 不保密，适用上述授权。

（请在以上相应括号内打“√”或填上相应内容。保密学位论文应是已经厦门大学保密委员会审定过的学位论文，未经厦门大学保密委员会审定的学位论文均为公开学位论文。此声明栏不填写的，默认为公开学位论文，均适用上述授权。）

声明人（签名）：

年        月        日

## 摘 要

当今，Web服务器已成为Internet上最热门的应用架构，Internet的普及很大程度上是由Web提供了重要的新技术，成为应用最广泛的服务器，是近年来Internet上取得的最重要的成就。

本文在对Java EE框架的技术分析的基础上，对表示层、业务层、持久层的框架进行了介绍，并进行了分层对比分析，最终选择利用Struts、Spring和Hibernate框架整合设计一个通用框架的应用方案。该方案采用委托代理的方式对Struts和Spring进行整合；采用Spring配置文件和Hibernate配置文件对Spring和Hibernate进行整合。

其次，根据高校毕业设计的实际情况，对用户需求、业务流程进行了分析，将所设计的框架应用于毕业论文管理系统当中，然后对业务层、持久层和表现层进行了基于接口的详细设计和实现。

最后，分别采用手工方式、JUnit工具对应用系统进行了测试。测试结果表明，基于Java EE框架开发的camis系统运行正确、稳定，响应速度快，有良好的跨平台、互操作及重用性，具有较高的实用价值。

**关键词：**Java EE；框架；论文管理

## Abstract

Today, the Web server has become the Internet's most popular application architecture, the Internet is largely provided by the web of important new technologies, web has become the most widely used server. Web is the most important achievements on the Internet in recent years.

Firstly, on the basis of the Java EE framework technology and its basic concepts, introduced the presentation layer, business layer and persistence layer framework. And then we stratified analysis, finally we chose Struts, Spring and Hibernate integration framework to design a general framework.

Secondly, according to the actual situation of the college graduation design, the user requirements analysis and the business process are analyzed. The design of the framework is applied to the graduation thesis management system. Then we detailedly design the business layer, persistence layer and presentation layer based on the interface.

Finally, respectively using manual method sand the JUnit tool to test the application system. The test results show that, CAMIS system based on Java EE framework for the development runs correctly and responses fast. It has a good cross-platform, interoperability and reusability. Of course, The system has the advantages of high value.

**Key Words:** Java EE; Framework; Graduation Thesis Management

## 目录

<b>第一章 引言</b> .....	1
1.1 研究背景.....	1
1.2 Web 技术的发展.....	2
1.3 Web 技术的开发意义.....	3
1.4 本文的主要内容及章节安排.....	3
<b>第二章 Java EE 与软件复用技术介绍</b> .....	5
2.1 框架技术.....	5
2.1.1 框架技术论述.....	5
2.1.2 ORM .....	5
2.1.3 AOP .....	6
2.1.4 MVC.....	7
2.2 Java EE 相关概念.....	8
2.3 本章小结.....	10
<b>第三章 Java EE 框架分层的分析</b> .....	11
3.1 框架表示层.....	11
3.1.1 JSF.....	11
3.1.2 Struts.....	12
3.1.3 Tapestry.....	13
3.2 框架持久层.....	14
3.2.1 JDO.....	14
3.2.2 Hibernate.....	14
3.2.3 Ibatis.....	16
3.3 框架业务层.....	17
3.3.1 HiveMind.....	17
3.3.2 Spring.....	18
3.4 本章小结.....	20
<b>第四章 Java EE 框架的整合设计</b> .....	21

4.1 Java EE 框架设计目标及原则.....	21
4.2 Java EE 框架设计.....	21
4.2.1 框架结构.....	21
4.2.2 Spring 与 Struts 的整合 .....	22
4.2.3 Spring 与 Hibernate 的整合.....	24
4.3 SSH 的工作流程.....	26
4.4 本章小结.....	27
<b>第五章 Java EE 框架的应用实例.....</b>	<b>28</b>
5.1 毕业论文管理系统介绍.....	28
5.2 毕业论文管理系统功能性分析.....	28
5.3 系统设计.....	37
5.3.1 系统架构设计.....	37
5.3.2 系统设计与实现.....	38
5.4 本章小结.....	46
<b>第六章 总结与展望.....</b>	<b>47</b>
6.1 总结.....	47
6.2 展望.....	47
<b>参考文献.....</b>	<b>48</b>
<b>致谢.....</b>	<b>50</b>

## Contents

<b>Chapter 1 Introduction.</b>	1
1.1 Research Background.	1
1.2 The Development of WebTechnology.	3
1.3 The Significance of The Web Technology.	3
1.4 The Main Content and Arrangement.	3
<b>Chapter 2 Introduction to Java EE and Software Reuse Technology.</b>	5
2.1 Framework Technology.	5
2.1.1 Framework Technology Overview.	5
2.1.2 ORM.	5
2.1.3 AOP.	6
2.1.4 MVC.	7
2.2 The Related Concept of Java EE.	8
2.3 Summary.	10
<b>Chapter 3 The analysis of Java EE Framework Layer.</b>	11
3.1 Framework Representation Layer.	11
3.1.1 JSF.	11
3.1.2 Struts.	12
3.1.3 Tapestry.	13
3.2 Framework Persistence Layer.	14
3.2.1 JDO.	14
3.2.2 Hibernate.	14
3.2.3 Ibatis.	16
3.3 Framework Business Layer.	17
3.3.1 HiveMind.	17
3.3.2 Spring.	18
3.4 Summary.	20
<b>Chapter 4 The Integrated Design of Java EE Framework.</b>	21



<b>4.1 The Target and Principle of Java EE Framework Design.</b>	21
<b>4.2 The Design of Java EE Framework.</b>	21
4.2.1 The Construction of Framework.	21
4.2.2 The Integration of Spring and Struts.	22
4.2.3 The Integration of Spring and Hibernate.	24
<b>4.3 The Workflow of SSH.</b>	26
<b>4.4 Summary.</b>	27
<b>Chapter 5 The Application of Java EE Framework.</b>	28
5.1 Introduction to Graduate Thesis Management.	28
5.2 Analysis of Graduation Management System.	28
5.3 System Design.	37
5.3.1 The Architecture Design of System.	37
5.3.2 The Design and Implementation of System.	38
5.4 Summary.	46
<b>Chapter 6 Conclusions and Outlook.</b>	47
6.1 Conclusions.	47
6.2 Outlook.	47
<b>References.</b>	48
<b>Acknowledgements.</b>	50

## 第一章 引言

### 1.1 研究背景

World Wide Web 简称 Web 或 WWW 中文名字万维网，是自 20 世纪 90 年代以来最重要的 Internet 应用。本质上 Web 应用就是客户端是 Web 浏览器，服务器端是 Web 或者应用服务器。作为一种资源的组织和表达机制，Web 已成为 Internet 最主要的信息传送媒介。

随着科技的发展，越来越多的公司通过 Web 服务器与客户进行业务交流。通过网络获取信息是以前大多数网民上网的主要目的。随着软件系统的设计体系向着基于 Web 的分布式系统发展，获取信息已经不是问题，人们开始关注网络体验，因此如何迅速响应用户的访问是优秀网站的一个重要标志，对商业网站来说尤为重要。显然，响应时间长的 Web 应用会使用户放弃其站点，而转向其他的响应时间短的站点。这对在网上销售商品的商家来说无疑会减少潜在客户，造成很大的损失，因此 Web 服务器端软件的性能是 Web 应用成功的一个重要因素。传统的 C/S 结构软件也暴露出许多问题，如系统的开发和维护相对复杂，不支持 Internet 应用，资源浪费严重等等。这些问题已经严重影响了软件开发的效率和质量。一个效率不高、异常现象很多的 Web 应用无法满足用户，最终导致客户流失，因此提高和保证 Web 应用的性能已经成为企业迫在眉睫的问题。Web 应用性能缺陷的原因主要是服务器部署环境的配置。

随着 Internet 技术不断发展，软件系统的体系结构从 C/S 的主从结构向灵活的多级分布式软件体系结构转变，这种新型的多级分布式结构就是浏览器/服务器 (Browser/Server, B/S) 体系。B/S 结构，是 Web 兴起后的一种网络结构模式，Web 浏览器是客户端最主要的应用软件。这种模式统一了客户端，将系统功能实现的核心部分集中到服务器上，简化了系统的开发、维护和使用<sup>[1]</sup>。

同 C/S 结构相比，B/S 具有更多的优势

(1) 开发效率更高，成本降低。B/S 结构软件大多采用多层分布式结构，各层的开发工作可以同时进行<sup>[2]</sup>。使用 B/S 架构的应用管理软件，只需安装在 Linux 服务器上即可，而 Linux 操作系统是免费的。

(2) 维护和升级方式相对简单。B/S架构的产品具有方便的特性。B/S架构的软件只需管理服务器，所有的客户端只是浏览器，维护就可以省去。

(3) 扩展性和安全性好。B/S具有良好的扩展性，B/S模式结构可以任意扩展。在B/S结构中，由于业务逻辑大多处在服务器端，所以可以进行集中的安全机制，以此来提高系统的安全性<sup>[3]</sup>。

## 1.2 Web 技术发展

早期的 Web 用于静态页面的浏览，每一个 Web 页都是以 HTML 的格式编写的。把文本信息呈现给浏览者，但这些信息是固定写在 HTML 页面里的，因此没有与用户交互的能力，也不具备动态显示的功能。在这一阶段，Web 服务器基本上只是一个 HTTP 的服务器，它负责客户端浏览器的访问请求，建立连接，响应用户的请求，查找所需的静态的 Web 页面，再返回到客户端。

随着互联网技术的不断发展以及网上信息急速的增加，静态页面方式建立起来的站点仅仅只能根据用户的请求传送现有页面，却无法实现动态的交互功能。无法支持后台数据库，对站点信息的更新也不及时，更重要的是无法实现动态显示。而这些不足之处，促使 Web 技术进一步的发展。

为了改变静态页面的不足，动态网页应运而生。所谓动态网页是指网页文件里包含了程序代码，通过后台数据库与 Web 服务器的信息交互，由后台数据库提供实时数据更新和数据查询服务。这种网页的后缀名称一般根据不同的程序设计语言不同，如常见的有 asp、jsp、php、perl、cgi 等形式为后缀。动态网页能够根据不同时间和不同访问者而显示不同内容。动态网页具备了后台管理，比如论坛，网上商城，新闻网。这些都是用后台语言做成的具备了管理，排版，查看等一系列的功能，这些都是静态网页不可能具备的。但动态网页也有不足之处，首先网页获得用户都指令，然后网页拿指令到数据库中找和指令对应的数据，传递给服务器，通过服务器编译把动态页面编译成 HTML 代码，并传递给用户浏览器。如果每次访问页面都要经过这些过程，多花费的时间会相对较长，从用户的角度来说网页加载会很慢。这就迫使我们开发新的技术。

Web2.0 是以 Flickr、43Things.com 等网站为代表，以 Blog、TAG、SNS、RSS、

wiki 等软件的应用为核心，依据六度分隔、xml、ajax 等新理论和技术实现的互联网新一代模式。相比于此前的静态页面和动态页面有了更大的优势。

### 1.3 Web 技术开发的意义

(1) 内容更加丰富，简单明了。Web 的信息除了文本形式以外，还可以图形化，并将图形、音频、视频信息集合于一体的特性。同时，Web 是导航十分方便，可以在各页各站点之间进行浏览。这个特点能够节省时间，提高效率，并能找到丰富的信息资源。以上这些都是 Web 能够发展的重要原因。

(2) 信息检索无界限。在没有 Web 的时候，访问 Internet 十分不方便，有时甚至无法浏览信息。而 Web 恰恰解决了这方面问题。浏览 WWW 对你的系统平台没有什么限制。无论从 Windows 平台、Unix 平台、Macintosh 还是别的什么平台我们都可以访问 WWW。

(3) 具有交互功能。Web 的交互性首先表现在它的超连接上，用户的浏览顺序和所到站点完全由他自己决定。另外通过 FORM 的形式可以从服务器方获得动态的信息。用户通过填写 FORM 可以向服务器提交请求，服务器可以根据用户的请求返回相应信息。而且，随着技术的不断发展。Web 也已升级到 2.0 在其中，个人不仅是互联网的使用者，还同时成为了互联网主动的传播者、作者和生产者。Web 技术的不断完善与发展，使得人们可以利用计算机网络便捷的获取自己想要的任何信息，同时，也可以利用网络来实现自己的分享的需要。计算机网络是在发展的同时也促进了相关产业的发展。它从面向终端的第一代计算机网络发展到现在的以高速和多媒体应用为核心的第四代计算机网络，可以说是一种必然的趋势。随着现在各发面技术的发展 Web 技术也会被不断的完善和发展<sup>[4]</sup>。

### 1.4 本文主要内容及结构

本文主要简述了课题所表现的实用性的介绍以及几种框架技术的介绍，选用了 Struts、Spring 和 Hibernate 框架进行整合，使其成为具有一定集成度的开发架构。本文还给出了具体框架的应用实例，并对系统功能进行了分析。

第一章是对课题的研究背景介绍，并介绍了 Web 技术的发展历程以及开发意

义。

第二章是Java Web框架的介绍，并对Web框架所涉及的Java相关技术的进行详细论述，以及这些相关技术将要在框架中发挥何种作用的介绍。

第三章是框架分层的分析。主要对框架的表示层、业务层、持久层所提到的技术进行介绍。

第四章是框架的整合设计，以及框架的设计目标和原则，还有介绍框架的工作流程。

第五章是框架的应用情况分析，基于实际应用实例，对该框架的应用情况进行分析与讨论。

第六章是对全文进行总结，给出了后续的研究计划。

## 第二章 相关技术介绍

Java 框架应用广泛，但还只是一个应用程序的半成品，它提供可重用的公共结构。它的优势很多，例如，不用再考虑公共问题；专心在业务实现上；结构统一，易于学习、维护。

### 2.1 框架技术

#### 2.1.1 框架技术论述

Web 应用框架（Web application framework）是一种电脑软件框架，用来支持动态网站、网络应用程序及网络服务的开发，是人们在使用某种语言编写 Web 应用服务端时关于架构的最佳实践。这种框架有助于减轻网页开发时共通性活动的工作负荷，例如许多框架提供数据库访问接口、标准样板以及会话管理等，可提升代码的可再用性。有些 Web 框架是从实际的 Web 项目抽取出来的，也有些 Web 框架是直接设计出来的，Java 的 Web 框架虽然各不相同，但都是遵循特定的路数：使用 Servlet 或者 Filter 拦截请求，使用 MVC 的思想设计架构，使用约定，XML 或 Annotation 实现配置，运用 Java 面向对象的特点，面向抽象实现请求和响应的流程，支持 JSP，Freemarker，Velocity 等视图<sup>[5]</sup>。

#### 2.1.2 ORM 介绍

对象关系映射（Object Relational Mapping，简称 ORM）是为了解决面向对象与关系数据库存在的互不匹配的现象的技术。简单的说，ORM 是对象关系的映射，通过使用描述对象和数据库之间映射的元数据，将 Java 程序中的对象自动持久化到关系数据库中。本质上就是将数据从一种形式转换到另外一种形式。这也同时暗示者额外的执行开销；然而，如果 ORM 作为一种中间件实现，则会有很多机会做优化，而这些在手写的持久层并不存在。更重要的是用于控制转换的元数据需要提供和管理；但是同样，这些花费要比维护手写的方案要少；而且就算是遵守 ODMG 规范的对象数据库依然需要类级别的元数据<sup>[6]</sup>。

对象-关系映射（Object/Relation Mapping，简称 ORM），是随着面向对象的软件开发方法发展而产生的。面向对象的开发方法是当今企业级应用开发环境中

的主流开发方法，关系数据库是企业级应用环境中永久存放数据的主流数据存储系统。对象和关系数据是业务实体的两种表现形式，业务实体在内存中表现为对象，在数据库中表现为关系数据。内存中的对象之间存在关联和继承关系，而在数据库中，关系数据无法直接表达多对多关联和继承关系。因此，对象-关系映射(ORM)系统一般以中间件的形式存在，主要实现程序对象到关系数据库数据的映射。

ORM 方法论基于三个核心原则：

- (1) 简单：以最基本形式建模数据。
- (2) 传达性：数据库结构被任何人都能理解的语言文档化
- (3) 精确性：基于数据模型创建正确标准化了的结构。

典型地，建模者通过收集来自那些熟悉应用程序但不熟练的数据建模者的人的信息开发信息模型。建模者必须能够用非技术企业专家可以理解的术语在概念层次上与数据结构进行通讯。建模者也必须能以简单的单元分析信息，对样本数据进行处理。ORM 专门被设计为改进这种联系<sup>[7]</sup>。

### 2.1.3 AOP 介绍

AOP 为 Aspect Oriented Programming 的缩写，意为：面向方面编程，可以通过预编译方式和运行期动态代理实现在不修改源代码的情况下给程序动态统一添加功能的一种技术。AOP 是 OOP 的延续，是 Aspect Oriented Programming 的缩写，意思是面向方面编程。AOP 实际是 GoF 设计模式的延续，设计模式孜孜不倦追求的是调用者和被调用者之间的解耦，AOP 可以说也是这种目标的一种实现<sup>[8]</sup>。

AccessDataObject()方法需要有“锁”状态之类的相关代码。Java 只提供了单继承，因此具体访问类只能继承这个父类，如果具体访问类还要继承其它父类，将无法方便实现。重用被打折扣，具体访问类因为也包含“锁”状态之类的相关代码，只能被重用在相关有“锁”的场合，重用范围很窄。仔细研究这个应用的“锁”，它其实有下列特性：

“锁”功能不是具体访问类的首要或主要功能，访问类主要功能是访问数据对象，例如读取数据或更改动作。

“锁”功能其实是这个系统的一个纵向切面，涉及许多类、许多类的方法。

因此，一个新的程序结构应该是关注系统的纵向切面，例如这个应用的“锁”功能，这个新的程序结构就是 **aspect**（方面）。

“锁”方面（**aspect**）应该有以下职责：

提供一些必备的功能，对被访问对象实现加锁或解锁功能。以保证所有在修改数据对象的操作之前能够调用 **lock()**加锁，在它使用完成后，调用 **unlock()**解锁。

传统的程序通常表现出一些不能自然地适合单一的程序模块或者是几个紧密相关的程序模块的行为，**AOP** 将这种行为称为横切，它们跨越了给定编程模型中的典型职责界限。横切行为的实现都是分散的，软件设计师会发现这种行为难以用正常的逻辑来思考、实现和更改。最常见的一些横切行为如下面这些：日志记录，跟踪，优化和监控；事务的处理；应用系统的异常捕捉及处理；性能的优化；资源池，如数据库连接池的管理；系统统一的认证、权限管理等<sup>[9]</sup>。

目前，前面几种横切行为都已经得到了密切的关注，也出现了各种有价值的应用，但也许今后几年，**AOP** 针对具体行业应用的贡献会成为令人关注的焦点。

#### 2.1.4 MVC 介绍

**MVC** 是软件工程中的一种软件架构模式，把软件系统分为三个基本部分：模型（**Model**）、视图（**View**）和控制器（**Controller**）。现在已经被广泛的应用。

视图：

界面设计人员进行图形界面设计，是应用程序中与用户相关的界面，直接面对用户。

处理很多不同的视图是 **MVC** 的优势。在视图没有进行处理，视图作为一种输出数据并且允许用户操纵的方式。

模型：

模型是应用程序的主体部分。模型表示企业数据和业务规则。程序员对程序进行编写、数据库专家进行数据管理和数据库设计。

控制器：



Degree papers are in the "[Xiamen University Electronic Theses and Dissertations Database](#)". Full texts are available in the following ways:

1. If your library is a CALIS member libraries, please log on <http://etd.calis.edu.cn/> and submit requests online, or consult the interlibrary loan department in your library.
2. For users of non-CALIS member libraries, please mail to [etd@xmu.edu.cn](mailto:etd@xmu.edu.cn) for delivery details.

厦门大学博硕士论文摘要库